

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-063085

(43)Date of publication of application : 13.03.2001

(51)Int.Cl.

B41J 2/175

(21)Application number : 11-240320

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 26.08.1999

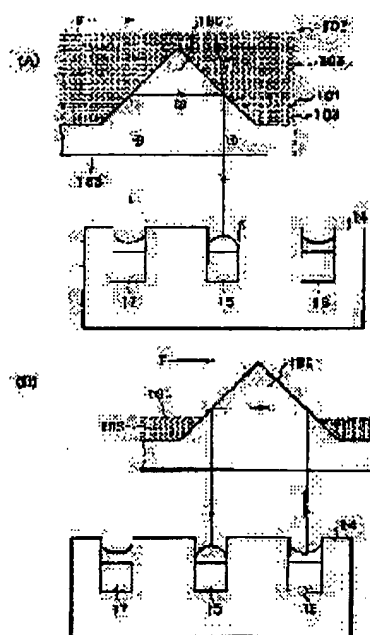
(72)Inventor : MORITA OSAMU  
MIYAUCHI YASUO

## (54) INK-JET RECORDING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To detect the ink residual amount in an ink tank by a simple and inexpensive method by providing either of light emitting elements or light receiving elements of a plurality of element pairs as common members.

**SOLUTION:** A light beam irradiating from a light emitting element 15 enters a prism 180 formed by molding integrally with the bottom surface 183 of an ink tank. In the case where an ink 103 remains sufficiently, the incident light beam is refracted by the prism surface so as to be absorbed by the ink 103 via the optical path (1) → (2) route, and thus a light receiving element 17 cannot detect the reflected light beam. To the contrary, in the case that the ink residual amount is substantially zero i.e. a liquid level 101, the incident light is totally reflected by the prism surface so that the light receiving element 17 detects the reflected light beam returned by the optical path (1) → (3) → (4) route. Moreover, in the case of (B), a light beam emitted from the light emitting element 15 is totally reflected by the oblique surface of the prism so as to be directed to a light receiving element 16. Therefore, existence or absence of an ink in an ink tank can be detected continuously at a plurality of positions displaced in the paper feeding direction by an optical unit comprising a light emitting element and two light receiving elements.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-63085

(P2001-63085A)

(43) 公開日 平成13年3月13日 (2001.3.13)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

データベース (参考)

B 4 1 J 2/175

B 4 1 J 3/04

1 0 2 Z 2 C 0 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平11-240320

(22) 出願日 平成11年8月26日 (1999.8.26)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 森田 攻

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 宮内 靖雄

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康德 (外2名)

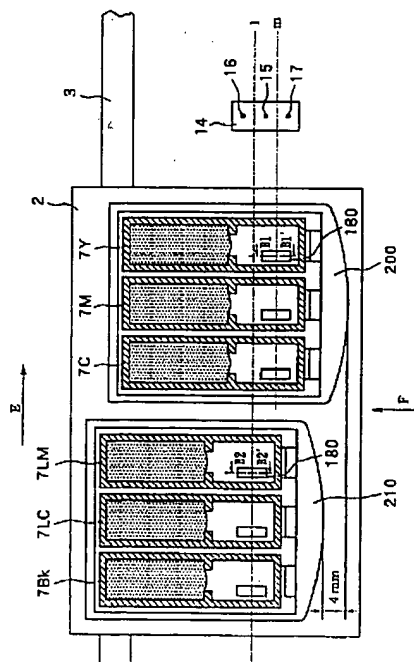
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【要約】

【課題】 インクジェット記録装置用インクタンクのインク残量の検出方法として、発光素子と受光素子各1個で構成された光学ユニットを用い、インクタンクに設けた光透過性のプリズムを通して光学的に測定する方法が知られている。しかし一台の記録装置に2つの記録ヘッドを紙送り方向に位置をずらして設置する場合には、光学ユニットを2個設置する必要があり、構造が複雑となり部品点数も増える。

【解決手段】 受光素子と発光素子2対以上からなり素子対の発光素子または受光素子のいずれかを共通した光学ユニットを用いかつインクタンクに設けた1個以上のプリズムを通して光学的に測定することにより、簡単な構造の1台の光学ユニットでインク残量を検出可能である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクタンクからインクの供給を受けインクを吐出するインクジェットヘッドにより記録媒体に画像を記録するインクジェット記録装置であって、前記インクタンクは少なくとも1つの光透過性のプリズムを備え、前記プリズムに光を照射する発光素子と前記プリズムからの反射光を検知する受光素子とを含む少なくとも2つの素子対を有する光学ユニットを有し、前記少なくとも2つの素子対の発光素子または受光素子の少なくともいずれかを共通にしたことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】 前記プリズムは前記インクタンクの側面のインク深さ方向のお互いに異なる位置に設けられていることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録装置

【請求項3】 前記プリズムは前記インクタンクの底部に設けられていることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録装置。

【請求項4】 前記インクジェットヘッドはお互いに異なる種類のインクを収納する第1と第2のインクタンク群を有し、前記第1と第2のインクタンク群のそれぞれは、前記インクジェットヘッドの走査方向に直交する方向に偏位して設けられていることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液体を記録媒体に吐出し記録を行なうインクジェット記録装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来よりインクを収容するインクタンクのインク残量を検出する機器としては、インクタンク内に電極を設けその電極間の電気伝導度を測定する方法を採用したものや、記録ヘッドによって吐出されたインク液滴を光学的に検出する方法を採用したものが知られている。しかし電極を用いた方法は、一般的にインクタンク自体の構造が複雑化するため、通常は光学的にインク残量を検出する手段を採用することが多い。

【0003】例えばインクタンクに収容されたインクを記録ヘッドから吐出して記録を行なうインクジェット記録装置には、一般に記録ヘッドとインクタンクと記録媒体を搬送する搬送手段と記録ヘッドの記録動作や記録ヘッドの往復移動動作などを制御するための制御手段に加え、さらに記録動作中にインクタンク内のインクの残量が所定の量を下回ると、記録ヘッドへのインクの供給が不十分となり吐出不良が生じる恐れがあるためインク残量あるいはインクの有無を検出する装置を備えた例が多い。

【0004】このようなインク残量を検出する機器を備えた記録装置の例として、特開平8-112907号公

報には、吸収体や発泡材などの負圧発生部材を有するタンクのインク残量検知をするために、透過性のインクタンク壁面の一部を通して検出光を通過させ、その壁面と負圧発生部材との境界部の光反射率の変化を検知する方法を使用したインクジェット記録装置が開示されている。また、特開平7-218321号公報では、インクタンクと同一材料により形成された光透過性部材によって形成されインクとの界面が検出光路に対して所定の角度を有する光学的インク検出部を備えたインクタンクを開示している。また、特開平9-174877号公報では、インクタンクの存在と、インクタンク内のインクのレベルとを検知する感知システムを開示している。また、特開平7-89090号公報などでは、負圧発生部材を収容するとともに液体供給口と大気連通部とを備える負圧発生部材収容室と、その負圧発生部材収納室とを連通する連通部を備えるとともに実質的な密閉空間を形成する液体収容室とを有する液体収納容器に収容された液体の有無を検出する装置を開示している。

【0005】この他、特開平9-29989号公報は、一对の発光素子と受光素子から構成された光学ユニットによってインクタンク中のインクの有無を検出することが可能なインクジェット記録装置を開示している。この装置には、インクタンク底部付近に光透過性部材からなるプリズムとインクタンクに隣接して一对の発光素子と受光素子からなる光学ユニットが設置されており、発光素子よりインクタンクに照射された入射光線は、インクがある場合プリズム面のインクタンク壁面とインク界面で屈折しインクに吸収され、インクが無くなるとプリズム面で反射し光学ユニットに戻ってくる。この反射光量の有無から、インクタンク中のインクの有無を検出する。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】以上説明したインク有無検出機構は、低コストでインクタンク内のインクの有無またはインクのレベルを検出する方法としては合理的な方法であるが、

(1) 一台の記録装置に2つの記録ヘッドを紙送り方向に位置をずらして設置する場合、従来の光学ユニット(発光素子と受光素子各1個で構成)を用いたインク有無の検出には光学ユニット2個設置する必要があり、コスト増を招く。

(2) インクタンクを異なる複数種類の記録装置上で使用する場合、インクタンク内のプリズムの位置が固定されるため発光素子と受光素子の位置が一義的に決まり設計の自由度が得られない。などの不都合がある。そこで、本発明の目的は、簡単で安価に上記課題を解決するための装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明のインクジェット記録装置は以下のような構成

を備える。インクタンクからインクの供給を受けインクを吐出するインクジェットヘッドにより記録媒体に画像を記録するインクジェット記録装置であって、前記インクタンクは少なくとも1つの光透過性のプリズムを備え、前記プリズムに光を照射する発光素子と前記プリズムからの反射光を検知する受光素子とを含む少なくとも2つの素子対を有する光学ユニットを有し、前記少なくとも2つの素子対の発光素子または受光素子の少なくともいずれかを共通にしたことを特徴とするインクジェット記録装置。

【0008】

【発明の実施の形態】以下に、図面にもとづいて本実施の形態を詳細に説明する。図1は、本実施の形態であるインクジェット方式にしたがって記録を行なう記録ヘッドを備えた記録装置の概略構成を示す斜視図である。この実施の形態では、図1に示すように記録ヘッド1はこれにインクを供給するインクタンク7とともに連結され一体となってインクカートリッジ20を構成する。なお、この実施の形態ではインクカートリッジ20は後述するように記録ヘッド1とインクタンク7とが分離可能な構成となっているが、記録ヘッドとインクタンクとが一体化したインクカートリッジを用いてもよい。また、インクタンク7の底面にはインク残量検出を行なうための光学プリズムが設けられている。この構成については後で詳述する。さらにまたこの記録ヘッドは、特にインクジェットヘッド記録方式の中でも、インク吐出を行なわせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段（例えば電気熱変換体やレーザー光等）を備え、その熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式を用いることにより記録の高密度化および高精細化を達成している。

【0009】図1において、記録ヘッド1は図中下向きにインクを吐出する姿勢でキャリッジ2に搭載されており、キャリッジ2をガイド軸3に沿って移動させながらインク液滴を吐出して記録用紙のような記録媒体（不図示）上に画像を形成していき、キャリッジ2の左右移動（往復移動）はキャリッジモータ4の回転によりタイミングベルト5を介して行われる。キャリッジ2には係合爪6が設けられインクタンクの係合穴7aと係合して、キャリッジ2にインクタンク7は固定される。

【0010】さて、記録ヘッド1走査分の記録が終了すると、記録動作を中断し、プラテン8上に位置する記録媒体をフィードモータ9の駆動により所定量だけ搬送し、次いで再びキャリッジ2をガイド軸3に沿って移動させながら次の1走査分の画像形成を行なう。装置本体の右側には、記録ヘッド1のインク吐出状態を良好に保つための回復動作を行なう回復機構10が配置されており、その機構10には記録ヘッド1をキャップするキャップ11、記録ヘッド1のインク吐出面を拭うワイパ12、及び、記録ヘッド1のインク吐出ノズルからインク

を吸引するための吸引ポンプ（不図示）などが設けられている。また、記録媒体を搬送するためのフィードモータ9の駆動力は、本来の記録媒体搬送機構に伝達される他に、自動給紙装置（ASF）13へも伝達される。

【0011】さらに、回復機構10の横側には、赤外LED（発光素子）15及びフォトランジスタ（受光素子）16・17から成るインク残量検出を行なうための光学ユニット14が設けられている。これらの発光素子15と受光素子16・17とは、記録媒体の移動方向（矢印のFの方向）に沿って並ぶように取り付けられている。インクカートリッジ20がキャリッジ2に搭載され、図1に示された位置より右方向へと移動すると、インクカートリッジ20は光学ユニット14上に位置するようになる。そして、インクタンク7の底面より残量インクの有無を光学ユニット14によって検出する（詳細は後述）ことが可能となる。

【0012】次に、上述した装置の記録制御を実行するための制御構成について説明する。図2は、記録装置の制御回路の構成を示すブロック図である。制御回路を示す図2において、1700は記録信号を入力するインターフェース、1701はMPU、1702はMPU1701が実行する制御プログラムを格納するROM、1703は各種データ（上記記録信号や記録ヘッド1に供給される記録データ等）を保存しておくDRAMである。1704は記録ヘッド1に対する記録データの供給制御を行なうゲートアレイ（G. A.）であり、インターフェース1700、MPU1701、RAM1703間のデータ転送制御も行なう。1705は記録ヘッド1を駆動するヘッドドライバ、1706、1707はそれぞれフィードモータ9、キャリッジモータ4を駆動するためのモータドライバである。

【0013】上記制御構成の動作を説明すると、インターフェース1700に記録信号がはいるとゲートアレイ1704とMPU1701との間で記録信号がプリント用の記録データに変換される。そして、モータドライバ1706、1707が駆動されると共に、ヘッドドライバ1705に送られた記録データにしたがって記録ヘッド1が駆動され、記録が行われる。なお、1710は記録動作や記録装置の状態に係る種々のメッセージを表示するLCD1711や記録動作や記録装置の状態を知らせる種々の色のLEDランプ1712を備えた表示部である。また、記録ヘッド1と一体になったインクタンク7の残量インク有無を検出するインク残量検出部25の動作はMPU1701によって制御される。インク残量検出部25の詳細は後述する。

【0014】図3は、インク残量検出部25の詳細な構成を示すブロック図である。図3（A）に示すような構成において、MPU1701からの制御信号に基づいて、コントローラ32は、所定のデューティ（DUTY）比（%）のパルス信号をLED駆動回路30に出力

して、そのデューティ比にしたがって光学ユニット14を構成する発光素子15を駆動して赤外光をインクタンク7の底部に照射する。その赤外光は、インクタンク7の底部の光学プリズム（以下、プリズムという）180で反射され光学ユニット14を構成する受光素子16に戻ってくる。フォトトランジスタである受光素子16は、受光した光を電気信号に変換し、その電気信号をローパスフィルタ（LPF）31に出力する。ローパスフィルタ（LPF）31は、受光素子16から入力した電気信号のうち、高周波雑音をカットして周波数の低い信号のみをコントローラ32に送る。コントローラ32はローパスフィルタ（LPF）31の信号をA/D変換してデジタル信号に変換する。そして、変換された値はMPU1701に転送される。

【0015】なお、図3（B）に示しているように、発光素子15は赤外光28を発光するLEDであり、受光素子16・17は赤外光29を受光して、その受光強度に応じて電気信号を出力するフォトトランジスタである。これらのLEDとフォトトランジスタとは、図1に示すように、記録媒体の移動方向に沿って並ぶように配置される。

【0016】次に、本実施形態に適用可能なインクタンクの構成の概要について、図4～図5を用いて説明する。図4は、インクタンク7と記録ヘッド1を備えたヘッドホルダ200の概観斜視図である。この図で、

（A）はインクタンク7がヘッドホルダ200から分離している状態を、（B）はインクタンク7がヘッドホルダ200に取り付けられている状態を示す。160は、インクタンク7の外側に弾性変形自在に一体に成形されたレバー部材であり、その中間部に係止用突起が形成されている。200は、上述のインクタンク7が装着される記録ヘッド一体型のヘッドホルダであり、この実施形態では、例えば、シアン（C）、マゼンダ（M）、イエロー（Y）の各色のインクタンク7（7C、7M、7Y）を収容する。ヘッドホルダ200の下部には各色のカラーインクを吐出する記録ヘッド1が一体的に設けられている。

【0017】ヘッドホルダ200の底部には、後述するインク有無検知部が光学ユニット14とインク残量検出部25と協働して残量インクの有無を検知可能なように窓が設けられている。記録ヘッド1は、その複数の吐出口が下向きに形成されている。（以下、この吐出口が形成されている面を吐出口形成面と称す）。そして、インクタンク7は、図4（A）に示す状態から、ヘッドホルダ200に、インク供給筒140が記録ヘッド1に設けられたインク供給筒受け部（不図示）に係合し、かつ、記録ヘッド1のインク通路筒がインク供給筒140内に進入するように押し込まれる。すると、レバー部材160の係止用突起160Aがヘッドホルダ200の所定箇所に形成された突起（不図示）に係合し、図4（B）

に示す正規の装着状態が得られる。なお、インクタンク7が装着された状態のヘッド一体型のヘッドホルダ200は、例えば図1に示すような記録装置のキャリッジ2にさらに搭載されプリント可能状態となる。このような状態で、インクタンク7の底部とヘッドの吐出口形成面とも間には所定の水頭差（H）が形成されることになる。

【0018】次に、インクタンク7の内部構造について図5の側断面図を用いて説明する。本実施形態におけるインクタンク7は、略直方体形状をなしており、その上壁7Uには、インクタンク内部と通じる穴である大気連通路120が設けられている。また、インクタンク7の下壁7Bには、筒状に突出した形態でインク供給口を有するインク供給筒140が形成されている。なお物流過程では、大気連通路120はフィルム等により、また、インク供給筒140はインク供給口密閉部材としてのキャップにより塞がれて密閉されている。インクタンク7の内部には負圧発生部材としての液体保持部材320を収容する液体保持部材収容室340と、液体のインクを収容する実質的に密閉されたインク収容室360とに隔壁380により仕切られている。そして、液体保持部材収容室340とインク収容室360とはインクタンク7の底部付近で隔壁380に形成された連通路400を介してのみ連通されている。

【0019】液体保持部材収容室340を形成するインクタンク7の上壁7Uには、内部に突出する形態で複数個のリブ420が一体に形成され、液体保持部材収容室340に圧縮状態で収容される液体保持部材320と当接することにより、上壁7Uと液体保持部材320上面との間にエアバッファ室440が形成される。液体保持部材320は熱圧縮ウレタンフォームで形成されており、後述するように所定の毛管力を発生すべく、圧縮状態で液体保持部材収容室340内に収容されている。この所定の毛管力を発生する為の液体保持部材320のポアサイズは、使用するインクの種類、インクタンク7の寸法、記録ヘッド1の吐出口形成面（水頭差H）等により決定される。インク供給筒140Aを形成しているインク供給筒140内には、円柱状の圧接体460が配置されている。圧接体460は、例えば、ポリプロピレンのフェルトにより形成され、それ自体は外力により容易に変形しないものである。圧接体460は、上述のヘッドホルダ200に装着されていない図4（A）に示す状態において、液体保持部材320を局部的に圧縮するような液体保持部材320に押し込まれた状態に保持されている。このために、インク供給筒140の端部には、圧接体460の周辺に当接するフランジが形成されている。

【0020】このような構成のインクタンク7においては、記録ヘッド1（不図示）により液体保持部材320のインクが消費されると、インク収容室360からイン

クが隔壁380の連通路400を通じて液体保持部材収容室340の液体保持部材320に供給される。この時、インク収容室360内は減圧されるが、大気連通路120から液体保持部材収容室340を経由した空気が隔壁380の連通路400を通じてインク収容室360に入り、インク収容室360内の減圧は緩和される。したがって、記録ヘッド1によりインクが消費されてもその消費量に応じてインクが液体保持部材320に充填され、液体保持部材320は一定量のインクを保持し、記録ヘッド1に対する負圧をほぼ一定に保つので、記録ヘッド1へのインク供給が安定する。インク収容室360内のインクが消費されインクの供給が無くなると、次に液体保持部材320内のインクが消費され、ついにはインクが完全に無くなりインク切れとなる。

【0021】したがって、このようなインクタンクのインク収容室360にインク残量検出機構の一部となるプリズム180を設け、インク収容室360内のインクを消費したことをユーザに知らせタンクを交換させることで、インク切れの心配をすることなく記録装置を使用することが可能となる。プリズム180の断面は、直角二等辺三角形の屋根のような形をしており、インクタンク底面とモールド一体成形で形成され、その斜面の表面には、検出光をを良く反射する為に鏡面加工が施されている。

【0022】次に、実施形態を用いて詳細に説明する。

(実施形態1) 第1の実施形態は、発光素子1個と受光素子2個からなる光学ユニットを用いてインクタンクのインク有無を測定する例である。図6は、インクタンク7(7C、7M、7Y、7LC、7LM、7BK)と光学ユニット14との位置関係を示す各インクタンクの底部を図5に示す線A-A'に沿って切断し上部から眺めた断面図である。図中、ガイド軸3に案内されるキャリッジ2の上にヘッドホルダ200、そのヘッドホルダ200上に3個のインクタンク(7C、7M、7Y)が装着されている。ヘッドホルダ200の隣には、紙送り方向F(矢印)に約4mmずらした位置にヘッドホルダ210が、そのヘッドホルダ210上に別の3個のインクタンク(7LC、7LM、7BK)が装着されている。

【0023】ここで、ホルダ200とホルダ210を紙送り方向F(矢印)に約4mmずらしたのは、インク6色(C、M、Y、LC、LM、BK)を記録媒体の同じ位置に続けて吐出するのをさけるためであり、インクを3色(C、M、Y)と3色(LC、LM、BK)に分けそれぞれの記録媒体上への吐出位置をずらすことでインクの混色を防止する。したがって、各ホルダー上のインクタンクも(7C、7M、7Y)と(7LC、7LM、7BK)と2つのグループで位置がずれている。なおガイド軸3上で、各インクタンク(7C、7M、7Y、7LC、7LM、7BK)は、キャリッジのスキャン方向E(矢印)に移動し、各タンクのプリズム180が光学ユ

ニット14の真上付近を通過するとき各タンクのインクの有無を検出する。

【0024】図7は、インク有無検出時のプリズムとインクタンクの外部下方に設置された光学ユニットの位置関係を示す図であり、図7(A)は、プリズム180Yを図6に示す線B1-B1'に沿って切断したプリズムと光学ユニット14との位置関係を示す図であり、図7(A)は、プリズム180を図6に示す線B2-B2'に沿って切断したプリズムと光学ユニット14との位置関係を示す図である。図6より、ガイド軸3上でキャリッジがスキャン方向E(矢印)に移動し、インクタンク(7C、7M、7Y)のうちの例えば7Yの底部プリズムが光学ユニット14の真上付近を通過するとき、図7(A)に示すような位置関係になる。

【0025】まずはじめに、光透過性プリズムを用いたインクの有り無し検出機構について図7(A)を用いて説明する。プリズム180は、インクタンクの底面183とモールド一体成形されたもので、発光素子15から照射された光が入射する。図の液面102に示すようにインクタンクにインク103が十分残っていれば、入射光は、プリズム面で屈折し、光路①→光路②の経路を通りインク内でインク103に吸収されるため、受光素子17は反射光を検出できない。一方インクタンク内のインク残量が図の液面101に示すようにほとんど無くなっていると、入射光はプリズム面で全反射し、光路①→光路③→光路④の経路で戻ってくる反射光量を受光素子17が検出できる。このように、発光素子15から照射された光を受光素子17が検出できるか否かで、インクの有り無しを検出できる。なお、発光素子15と受光素子16および受光素子17は記録装置本体に設置されている。この時、発光素子15と受光素子16との間の中央線を1とし、発光素子15と受光素子16との間の中央線mとすると、1とmの距離はヘッドホルダ200とヘッドホルダ210の紙送り方向F(矢印)のずれ量と同じ4mmである。インクタンク(7LM、7LC、7BK)のうち例えば7LMの底部プリズムが光学ユニット14の真上付近を通過するとき、図7(B)に示すような位置関係になる。ここでもし、インクタンク内のインクが無くなっているならば、発光素子15から照射された光はプリズムの斜面で全反射して受光素子16に返ってくる。そこでこの時の検出信号を読み取ることにより、インクの有無を判断するのである。以上のことから、本実施形態の発光素子1個と受光素子2個からなる光学ユニットを用いれば、一つの光学ユニットで紙送り方向にずらした複数の位置のインクタンク内のインクの有り無しをそれぞれ連続的に検知することが出来る。したがって、発光素子1個と受光素子1個からなる光学ユニットを複数個用いる場合に比べ用いる部品点数や光学ユニット制御系の部品点数を低減できるため部品コストおよび組立てコストを下げることができる。

【0026】なお図8は、本実施の形態1のインクジェット記録装置におけるインク残量の検知方法を示すフローチャートである。本インクジェット記録装置には3個のインクタンクを有する記録ヘッドが2個搭載されており、合計6種類のインク残量を2個の受光素子、1個の発光素子からなる光学ユニット1個を用い測定する。この処理を実行するプログラムは、例えば図2のROM1702に記憶され、MPU1701の制御の下に実行される。尚、このフローチャートで示された処理は所定時間ごと、或は記録ヘッド1が所定回数走査される毎に実行されてもよい。まずステップS1で、記録ヘッド1を搭載したキャリッジをホーム位置に移動する。次にステップS2に進み、ポインタn（どのインクタンクのインク残量を検知するかを示すポインタで、DRAM1703に設けられている）に“1”をセットする。次にステップS3に進み、キャリッジモータ4を駆動してキャリッジに搭載されている記録ヘッド1のインクタンク7Yを、インク残量を検知するための発光素子15と受光素子16、17を備えた光学ユニットの真上に位置付ける。これはホーム位置からこの光学ユニットまでの距離、各インクタンクの間隔などが予め知られているためであり、キャリッジモータ4の駆動ステップ数を制御することにより、正確に各色のインクを含むインクタンクを、この光学ユニットの位置に対応付けることができる。こうしてまず最初に、光学ユニットにもっとも近いインクタンク7Yが光学ユニットの真上に位置付けられるとステップS4に進み、発光素子15をオンして光を発光させる。

【0027】次にステップS5で、受光素子17がインクタンクから反射光を検知するかどうかをみる。これは前述したように、インクタンク7Y～7Cは他のインクタンク群7LM～7LCと、キャリッジの走行方向に略直交する方向に所定量ずれて配置されているために、その反射光が受光素子17で検知されるためである。こうして受光素子17が反射光を検知するとステップS6に進み、n番目のインクタンクがインク無しであることを示すランプを点灯してステップS7に進む。一方、ステップS5で反射光が検知されないときは、そのインクタンクにインクが存在している状態であるため何もせずにステップS7に進み、ポインタnを+1し、ステップS8で、そのポインタnの値が“4”になったかどうか、即ち、インクタンク群7Y～7Cのインク残量検知が終了したかをみる。“4”でないときはステップS9に進み、キャリッジモータ4を駆動して記録ヘッド1を、そのインクタンクの配置間隔に合わせた所定量だけ移動させて次のインクタンクを光学ユニットの位置に位置付けてステップS5に戻り、前述の処理を実行する。

【0028】一方、ステップS8でポインタnの値が“4”になったときはステップS10に進み、次の記録ヘッド群のインクタンク7LMまでの距離に相当する距

離だけキャリッジを移動させて、インクタンク7LMに光学ユニットに位置付ける。そしてステップS12で、こんどは受光素子16が発光素子15からの光の反射光を検知するかどうかを調べ、反射光を検知するとステップS12に進み、そのn番目のインクタンクがインク無しであることを示すランプを点灯させる。一方、ステップS11で反射光が検知されないときはステップS13に進み、ポインタnを+1し、ステップS14でポインタnの値が“7”、即ち全てのインクタンクのインク残量検知が終了したかを調べ、そうでないときはステップS15に進み、キャリッジを所定量移動させて次のインクタンクを光学ユニットに位置付けてステップS11に戻り、前述の処理を実行する。またステップS14でポインタnの値が“7”になると、発光素子15の点灯をオフにして、このインク残量検知処理を終了する。

【0029】（実施形態2）図9、図10、図11および図12は、第2の実施形態を説明する図である。第2の実施形態は、第1の実施形態で使用した光学ユニットにおける発光素子と受光素子の位置関係を逆転させ、発光素子2個と受光素子1個を用いた光学ユニットを使用してインクタンクのインク有無を検出する例である。図9（A）は、真ん中に受光素子116をその両側に発光素子115、117を配置した光学ユニット114であり、図9（B）はその回路図である。

【0030】図10は、インクタンク7（7C、7M、7Y、7LC、7LM、7BK）と光学ユニット114との位置関係を示す断面図である。ガイド軸3上で、各インクタンク（7C、7M、7Y、7LC、7LM、7BK）は、キャリッジのスキャン方向E（矢印）に移動し、各タンクのプリズム180は光学ユニット114の真上付近を通過するとき各タンクのインクの有無を検出するのである。

【0031】図11は、その時のプリズムと光学ユニットの位置関係を示す図であり、図11（A）は、プリズム180Yを図10に示す線B1-B1'に沿って切断したプリズムと光学ユニット114との位置関係を示す図、図11（B）は、プリズム180LMを図9に示す線B2-B2'に沿って切断したプリズムと光学ユニット114との位置関係を示す図である。ガイド軸3上でキャリッジがスキャン方向E（矢印）に移動し、インクタンク（7C、7M、7Y）のうちの例えば7Yの底部プリズムが光学ユニット114の真上付近を通過するとき、図11（A）に示すような位置関係になる。もし、インクタンク内のインク残量が液面101に示すようにほとんど無くなっているならば、発光素子117から照射された光はプリズムの斜面で反射されて受光素子116に返って来るのでこの時の検出信号の有無を読み取ってインクの有無を判断するのである。このとき、受光素子116と発光素子117との間の中央線を1とし、受光素子116と発光素子115との間の中央線mとする

と1とmの距離はヘッドホルダー200とヘッドホルダー210の紙送り方向のずれ量と同じ4mmである。

【0032】インクタンク(7LM、7LC、7BK)のうち例えば7LMの底部プリズムが光学ユニット114の真上付近を通過するとき、図11(B)に示すような位置関係になる。もし、インクタンク内のインク残量が液面101に示すようにほとんどなくなっているならば、発光素子117から照射された光はプリズムの斜面で反射されて受光素子116に返って来るのでこの時の検出信号の有無を読み取ってインクの有無を判断するのである。以上のことから、本実施形態の発光素子2個と受光素子1個からなる光学ユニットを用いれば、一つの光学ユニットで紙送り方向にずらした複数の位置のインクタンク内のインクの有り無しをそれぞれ連続的に検知することが出来る。したがって、発光素子1個と受光素子1個からなる光学ユニットを複数個用いる場合に比べ用いる部品点数や光学ユニット制御系の部品点数を低減できるため部品コストおよび組立てコストを下げる事ができる。

【0033】図12は、本実施形態2のインクジェット記録装置におけるインク残量の検知方法を示すフローチャートである。本インクジェット記録装置には、3個のインクタンクを有する記録ヘッドが2個が搭載されており、合計6種類のインク残量を1個の受光素子、2個の発光素子からなる光学ユニット1個を用いて測定する。なおこの処理を実行するプログラムは、実施形態1と共通するため説明を省く。また図12のフローチャートのうち実施形態1と共通する点についても説明を省略する。図8と図12の違いは、実施形態1では受光素子を2個(17と16)を使用してインク残量を検知するのに対して、実施形態2では受光素子を1個(116)を共用して6種のインク残量を検知する点であり、それゆえ図8のインクタンク(7C、7M、7Y)のインク残量を検知するステップS5とインクタンク(7LC、7LM、7BK)のインク残量を検知するステップ11が図12ではそれぞれステップS50とS110に変更した点だけである。

【0034】(実施形態3)図13～図15は、本実施形態3を説明する図である。本実施形態例3は、実施形態例1におけるタンク7の液体収容室360の中のプリズムを複数個上下に位置をずらして液体収容室360の側面に配置したものである。図13は、インクタンク7の内部構造を示し、光学ユニット14との位置関係を示す側断面図である。ガイド軸3上で、各インクタンク(7C、7M、7Y、7LC、7LM、7BK)は、図4のキャリッジのスキャン方向E(矢印)に移動し、各インクタンクが光学ユニット14の側面付近を通過するときに各タンクのインクの有無を検出するように、側面に設けたプリズム181と182に対向して光学センサ14が図13のように上から受光素子16、発光素子1

5、受光素子17の順になるように配置してある。図13は、液体収容室360にインクが満タンになっている状態である。このとき、発光素子15からの光はプリズム181もプリズム182も透過してしまい、受光素子16と受光素子17のいずれにも返ってこない。

【0035】図14は、液体収容室360のインクが消費されてゆきプリズム181が液面からとびだしてきた状態である。このとき発光素子15からの光は、プリズム181の斜面に反射して受光素子16には返ってくるが、プリズム182は透過してしまい受光素子17には返ってこない。

【0036】図15は、液体収容室360のインクがさらに消費されてゆきプリズム181もプリズム182も液面からとびだしてきた状態である。このとき発光素子15からの光は、プリズム181およびプリズム182の斜面に反射して受光素子16と受光素子17のいずれにも返ってくる。以上述べた図13～図15の3種の受光パターンよりユーザにインクタンクのインク残量が“十分有る”、“残り少ない”、“無い”の状態を知らしめることが可能となる。以上のことから、本実施形態の発光素子1個と受光素子2個からなる光学ユニットをインクタンクの深さ方向と平行にお互いに深さ方向に対する高さを変更して設置する簡単な方法でインクの残量を検知できることから、発光素子1個と受光素子1個からなる光学ユニットを複数個用いる場合に比べ部品点数を低減できさらに光学ユニット制御系の部品点数低減や組立工程の簡略化によるコスト削減も可能となる。

【0037】なお図16は、本実施形態3のインクジェット記録装置におけるインク残量の検知方法を示すフローチャートである。本例では、3個のインクタンクを有する記録ヘッドが2個搭載されており、合計6種類のインク残量を各インクタンクに設置された2個のプリズムと2個の受光素子、1個の発光素子からなる光学ユニット1個を用いて測定する。ここでこの処理を実行するプログラムは、実施形態1と共通するため説明を省く。また図16のフローチャートのうち実施形態1と共通する点については説明を省略する。

【0038】まずステップS300でキャリッジモータ4を駆動して、キャリッジに搭載されている記録ヘッド1のインクタンク7Yの上部プリズムをインク残量を検知するための発光素子15と受光素子16、17を備えた光学ユニットの真横に位置付ける。これはホーム位置からこの光学ユニットまでの距離、各インクタンクの間隔などが予め知られているため、キャリッジモータ4の駆動ステップ数を制御することにより正確に各色のインクを含むインクタンクをこの光学ユニットの位置に対応付けることができる。こうしてまず最初に、もっとも近いインクタンク7Yが光学ユニットの真横に位置付けられるとステップS4に進み、発光素子15をオンして光を発光させる。



【0039】次にステップS500で、インクタンクの上部測定位置にインクが存在するかどうかを受光素子16が反射光を検知するかどうかで調べる。受光素子16が反射光を検知するときは上部測定位置にはインクが存在しない状態であるためステップ510に進み下部プリズムを光学ユニット真横まで移動しステップ520で下部測定位置にインクが存在するかどうかを調べる。受光素子17が反射光を検知するときは下部測定位置にはインクが存在しない状態であるためステップS6に進み、 $n$ 番目のインクタンクがインク無しであることを示すランプを点灯してステップS7に進む。またステップS520で反射光が検知されないときは下部測定位置にはインクが存在する状態ではあるがインク残量が少なくなっている状態であるためステップS530に進み、 $n$ 番目のインクタンクのインク交換を要請するランプを点灯してステップS7に進む。

【0040】一方、ステップS500で反射光が検知されないときは、そのインクタンクにインクが存在している状態であるため下部プリズムを光学ユニット真横まで移動後何もせずにステップS7に進む。ステップS7ではポインタ $n$ を+1し、ステップS8で、そのポインタ $n$ の値が“4”になったかどうか、即ち、インクタンク群7Y~7Cのインク残量検知が終了したかをみる。

“4”でないときはステップS90に進み、キャリッジモータ4を駆動して記録ヘッド1を、そのインクタンクの配置間隔に合わせた所定量だけ移動させて次のインクタンクを光学ユニットの位置に位置付けてステップS5に戻り、前述の処理を実行する。

【0041】インクタンク群7Y~7Cのインク残量の検知がすべて終了するとステップS1000に進み、次の記録ヘッド群のインクタンク7LMまでの距離に相当する距離だけキャリッジを移動させて、インクタンク7LMに光学ユニットを位置付ける。そしてステップS1100で、インクタンクの上部測定位置にインクが存在するかどうかを受光素子16が発光素子15からの光の反射光を検知するかどうかで調べる。受光素子16が反射光を検知するときは上部測定位置にはインクが存在しない状態であるため下部測定位置にインクが存在するかどうかを調べるステップ1200に進みキャリッジを移動して下部プリズムを光学ユニットの真横に位置付けステップ1300で下部測定位置にインクが存在するかどうかを調べる。

【0042】受光素子17が反射光を検知するときは下部測定位置にはインクが存在しない状態であるためステップS12に進み、 $n$ 番目のインクタンクがインク無しであることを示すランプを点灯してステップS13に進む。またステップS1300で反射光が検知されないときは下部測定位置にはインクが存在する状態ではあるがインク残量が少なくなっている状態であるためステップS1400に進み、 $n$ 番目のインクタンクのインク交換

を要請するランプを点灯してステップS13に進む。

【0043】一方、ステップS1100で反射光が検知されないときは、そのインクタンクにインクが存在している状態であるため何もせずにステップS1500に進み、下部プリズムを光学ユニット真横まで移動しステップ13に進む。ステップS13ではポインタ $n$ を+1し、ステップS14で、そのポインタ $n$ の値が“7”になったかどうか、即ち、インクタンク群7Y~7Cのインク残量検知が終了したかをみる。“7”でないときはステップS150に進み、キャリッジモータ4を駆動して記録ヘッド1を、そのインクタンクの配置間隔に合わせた所定量だけ移動させて次のインクタンクを光学ユニットの位置に位置付けてステップS5に戻り、前述の処理を実行する。インクタンク群7LM~7Bkのインク残量の検知がすべて終了すると発光素子16、17の点灯をオフにして、このインク残量検知処理を終了する。

【0044】

【他の実施形態】なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0045】また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム(OS)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0046】

【発明の効果】以上、説明したように本発明によれば、簡単かつ低コストな方法で、一つの光学ユニット内に発

光素子と受光素子いずれかを複数個ならべて配置することで、インクタンク内のインクの有無またはインクの残り具合を精度よく検知することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】インクジェット方式で記録を行う記録ヘッドを備えた記録装置の概略を示す斜視図である。

【図2】記録装置の制御回路の構成を示すブロック図である。

【図3】(A)は、インク残量検出部の詳細な構成を示すブロック図、(B)は、2個の受光素子と1個の発光素子を備えた光学ユニットを説明する図である。

【図4】インクタンクと記録ヘッドを備えたヘッドホルダーの概観斜視図である。

【図5】インクタンクの内部構造を示す側断面図である。

【図6】インクタンク(7C、7M、7Y、7LC、7LM、7BK)と光学ユニット14との位置関係を示す各インクタンクの底部を上部から眺めた断面図である。

【図7】プリズム180Yおよびプリズム180LMを図6に示す線B1-B1'およびB2-B2'に沿って切断したプリズムと光学ユニット14との位置関係を示す図である。

【図8】各インクタンクのインク切れを発見し表示する作業を示すフローチャートである。

【図9】(A)は、1個の受光素子と2個の発光素子を備えた光学ユニット、(B)はその構成を示すブロック図である。

【図10】インクタンク7(7C、7M、7Y、7LC、7LM、7BK)と光学ユニット114との位置関係を示すインクタンク底部を上部から眺めた断面図である。

【図11】プリズム180Yおよびプリズム180LMを図10に示す線B1-B1'およびB2-B2'に沿って切断したプリズムと光学ユニット114との位置関係を示す図である。

【図12】各インクタンクのインク切れを発見し表示する作業を示すフローチャートである。

【図13】インクタンクの液面と光学ユニットとの位置関係を示す側断面図である。

【図14】インクタンクの液面と光学ユニットとの位置関係を示す側断面図である。

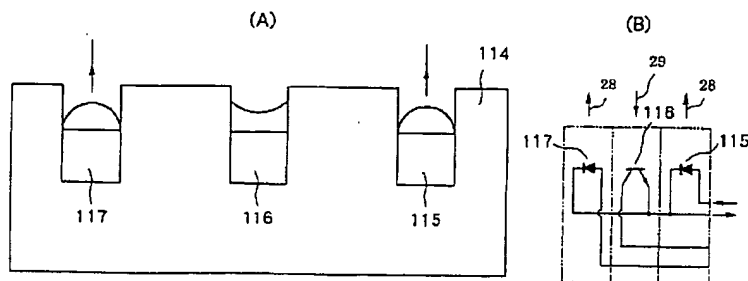
【図15】インクタンクの液面と光学ユニットとの位置関係を示す側断面図である。

【図16】各インクタンクのインク残量を表示する作業を示すフローチャートである。

【符号の説明】

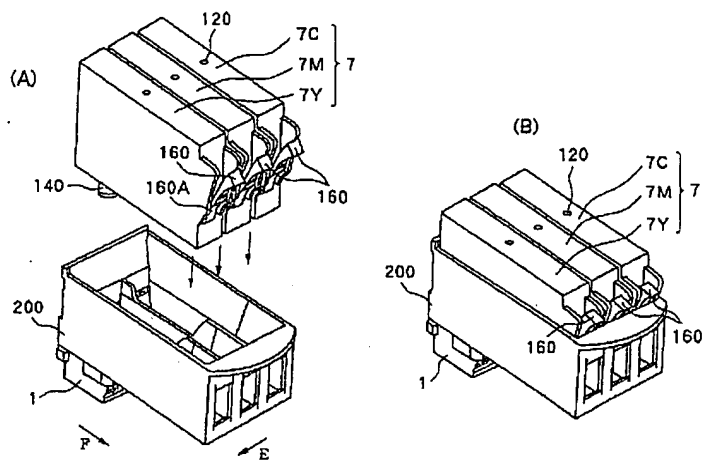
- 1 記録ヘッド
- 2 キャリッジ
- 3 ガイド軸
- 7 インクタンク
- 7C シアータンク
- 7M マゼンダタンク
- 7Y イエロータンク
- 7LC 薄シアータンク
- 7LM 薄マゼンダタンク
- 7BK ブラックタンク
- 14 光学ユニット
- 15 発光素子
- 16 受光素子
- 17 受光素子
- 114 光学ユニット
- 115 発光素子
- 116 受光素子
- 117 発光素子
- 180 プリズム
- 181 プリズム
- 181 プリズム
- 200 ヘッドホルダー
- 210 ヘッドホルダー

【図9】

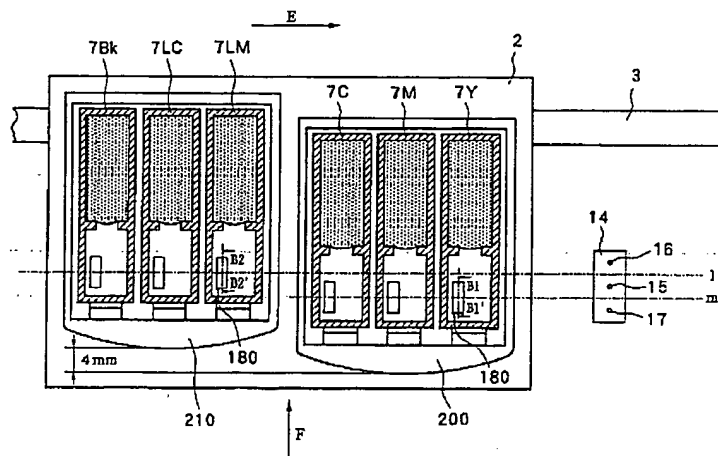




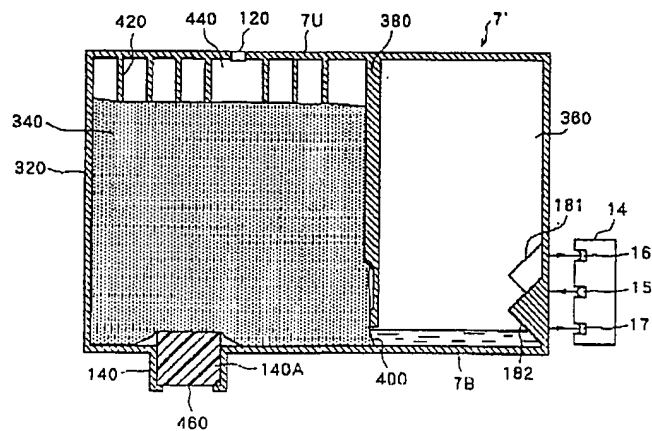
【図4】



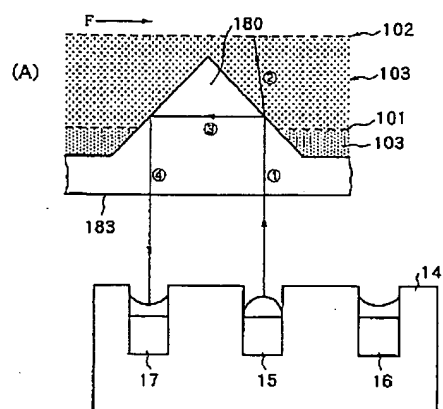
【図6】



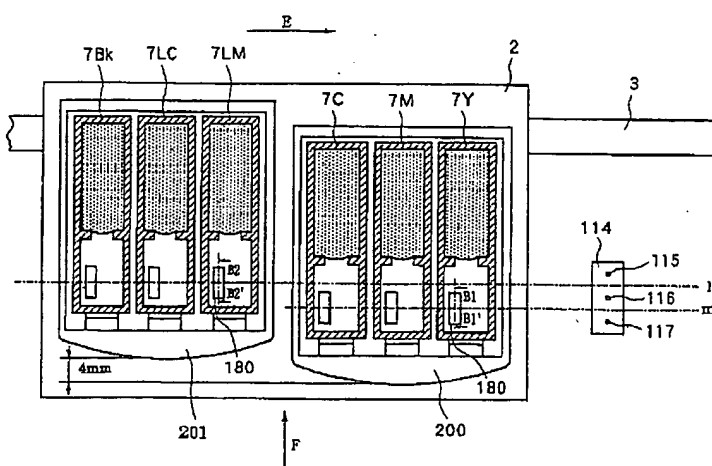
【図15】



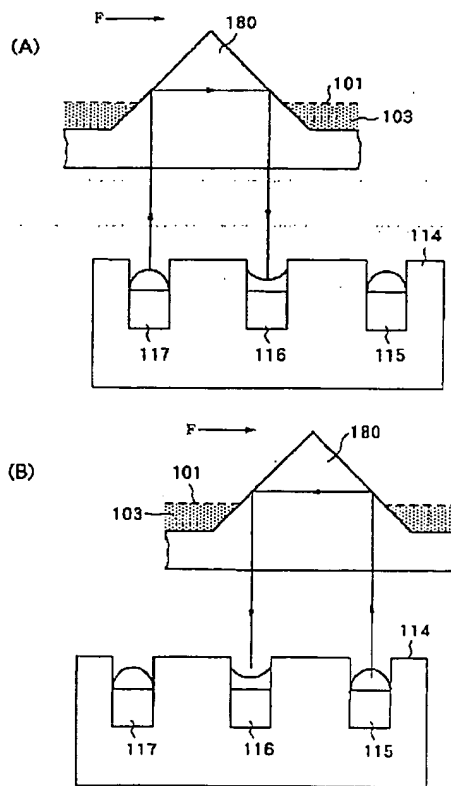
【図7】



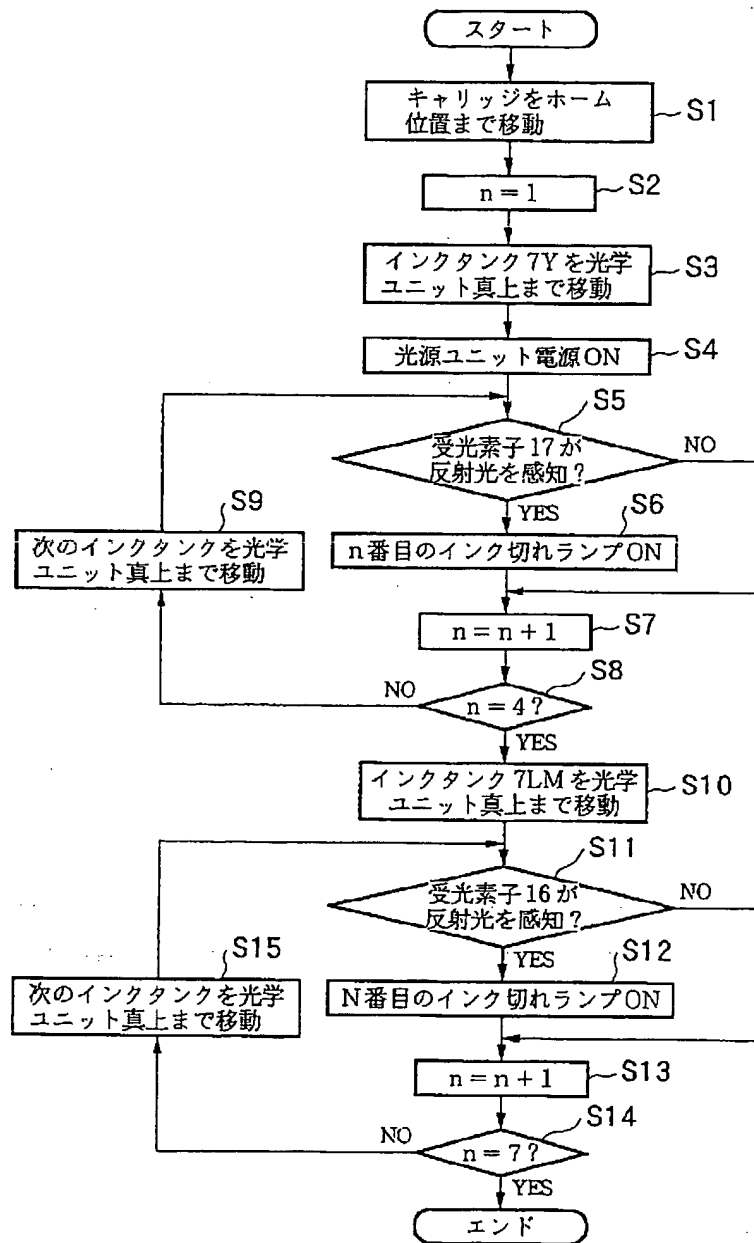
【図10】



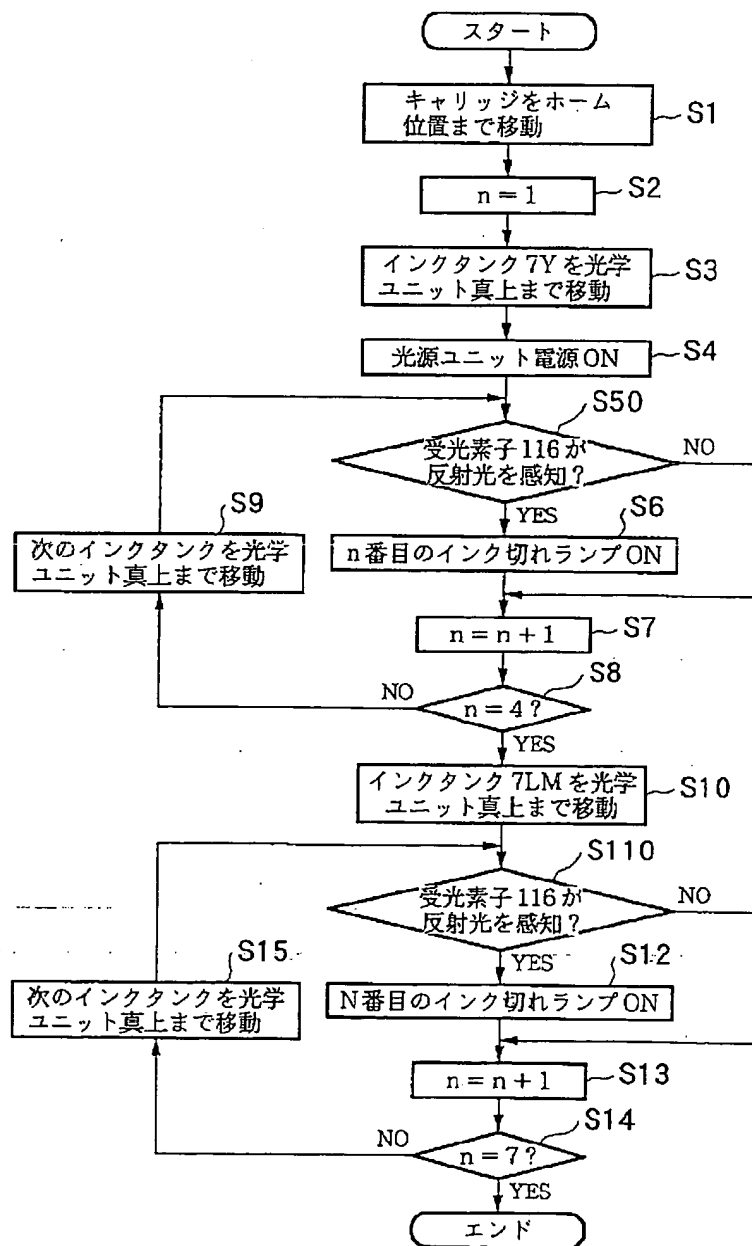
【図11】



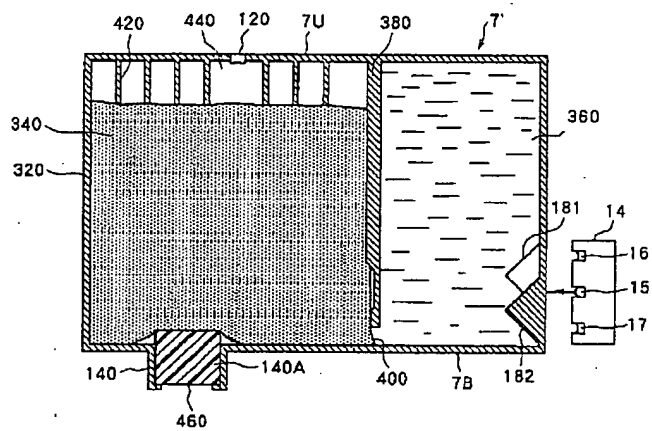
【図8】



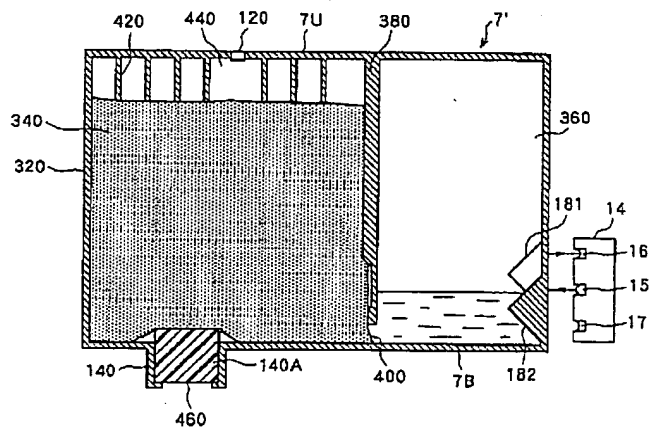
【図12】



【図13】

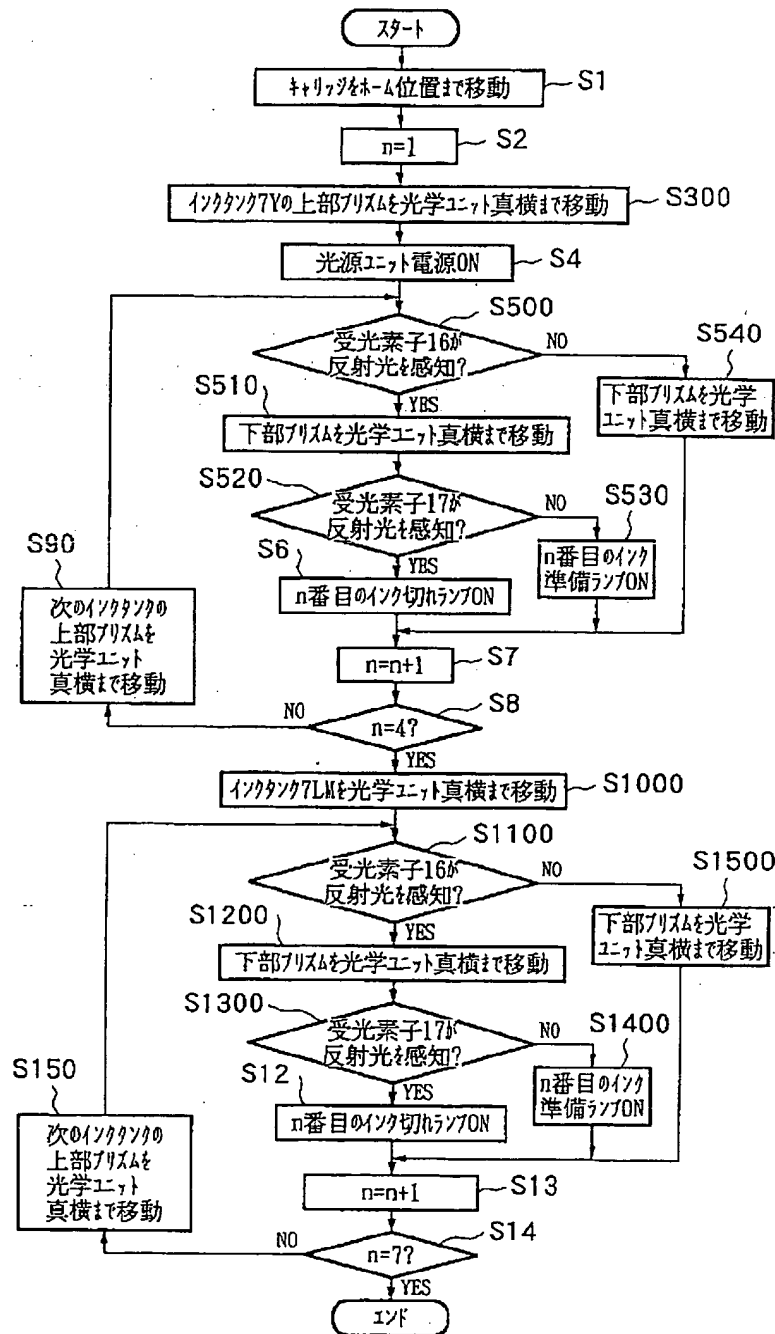


【図14】





【図16】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C056 EA24 EA29 EB03 EB20 EB52  
 EC03 EC11 EC26 EE18 FA03  
 FA10 HA37 HA38 KC04 KC11  
 KC16 KC22 KC30 KD06

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**